

**ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ЛОМОНОСОВ»
ПО ПРОФИЛЮ «ЭКОЛОГИЯ», 2017-2018 учебный год**

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП

ЗАДАНИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 10-11 КЛАССОВ

ВАРИАНТ 1

БЛОК А-7

1. Какие из перечисленных утверждений верны, а какие – ошибочны? Для неверных утверждений дайте краткое обоснование, почему вы так считаете: (12 баллов: по одному баллу за каждый правильный ответ из шести и по три балла за каждое полное правильное обоснование)

- а) В Байкальском регионе имеет распространение вечная мерзлота. – ВЕРНО**
- б) Глубина промерзания городских почв увеличивается в результате их интенсивного вытаптывания. – ВЕРНО**
- в) Примером первичной сукцессии может служить зарастание лесной гари. – НЕВЕРНО: зарастание гари – это пример вторичной сукцессии.**
- г) Образование соцветий у растений – это приспособление к опылению насекомыми и ветром. – ВЕРНО**
- д) У коренных народов Крайнего Севера исторически сформирован белково-липидный тип обмена. – ВЕРНО**
- е) Основными веществами, вызывающими «цветение» водоемов, являются оксиды железа и никеля. – НЕВЕРНО: основными веществами, вызывающими «цветение» водоемов, являются соединения азота и фосфора.**

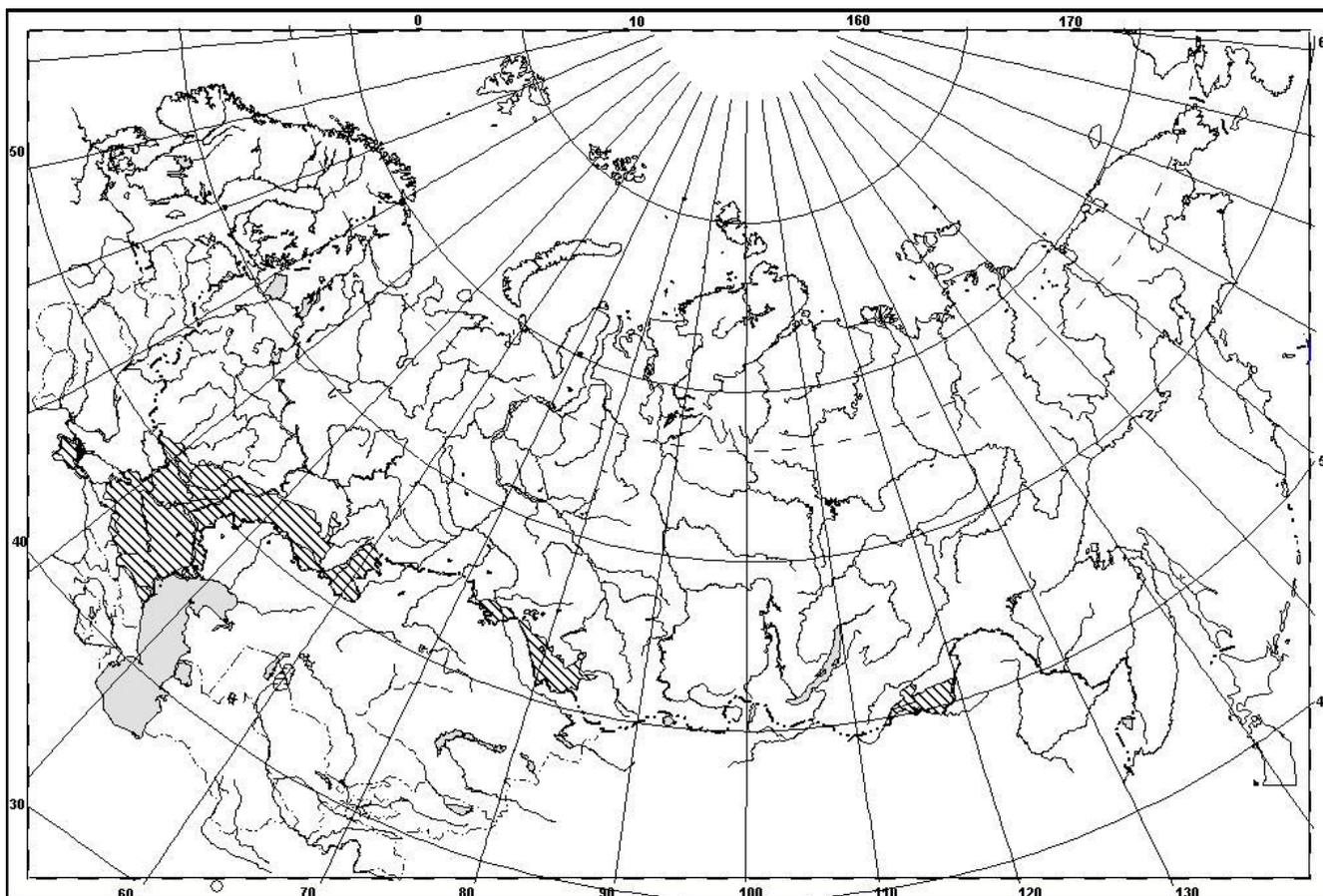
2. Установите соответствие между городом и наиболее вероятным природным стихийным бедствием в регионе, где он расположен: (4 балла: по одному баллу за каждое верное соответствие)

Город	Стихийное бедствие
1. Ташкент	А. Наводнение
2. Вена	Б. Землетрясение
3. Оклахома-Сити	В. Извержение вулкана
4. Палермо	Г. Смерч (торнадо)

Ответ: 1Б, 2А, 3Г, 4В

3. На контурной карте России укажите природную зону (или природные зоны), в которой (или в которых), по сравнению с другими природными зонами, заповедники занимают наименьшую площадь: (5 баллов)

Ответ: Размещение особо охраняемых природных территорий (ООПТ) на карте России крайне неравномерно. Наименьшую площадь в системе ООПТ занимают заповедники степной и полупустынной зон. Их площадь занимает 0,35% от площади всех заповедников Российской Федерации и составляет всего 0,11% от площади природных зон степи и полупустыни. В большинстве степных заповедников участки степи охраняются на небольших по площади кластерных участках, не связанных между собой.



4. Выберите из предложенного списка рудеральные виды растений: (3 балла: по одному баллу за каждый правильный ответ)

купальница азиатская, мать-и-мачеха, кубышка жёлтая, крапива двудомная, медуница неясная, любка двулистная, цикламен кавказский, лилия саранка, ландыш майский, лопух большой, брусника обыкновенная, венерин башмачок

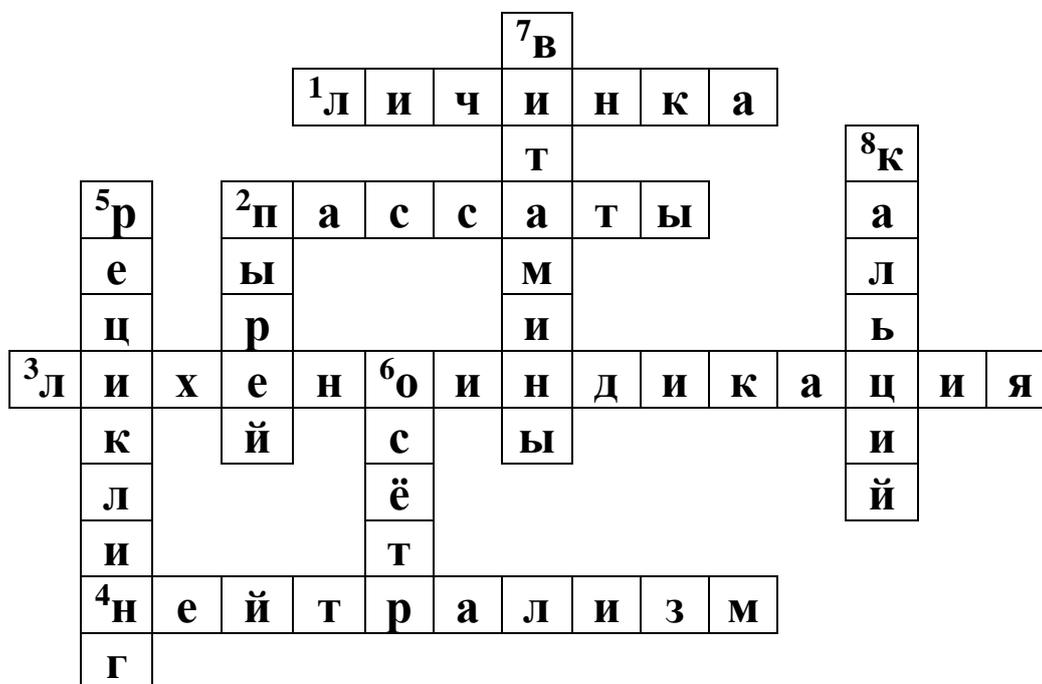
Ответ: мать-и-мачеха, крапива двудомная, лопух большой.

5. Найдите соответствие между названиями особо охраняемых природных территорий (ООПТ), их географическим местоположением и значимыми охраняемыми объектами на их территориях. Ваши ответы должны выглядеть так, например: 1Вг, 2Гб, 3Ав, 4Ба. (8 баллов: по одному баллу за каждое правильное соответствие)

Название ООПТ	Местоположение	Охраняемые объекты
1. Заповедник «Кедровая Падь»	А. Восточное побережье оз. Байкал	а. Уникальные дальневосточные леса
2. Даурский заповедник	Б. Юго-Восточное Забайкалье	б. Ушканы острова – лежбища пресноводной нерпы
3. Забайкальский национальный парк	В. Восточная часть острова Сахалин	в. Степные, озёрно-степные и водно-болотные угодья
4. Поронайский заповедник	Г. Отроги восточно-маньчжурских горных хребтов	г. Гнездовья и зимовки морских колониальных птиц

Ответ: 1Га; 2Бв; 3Аб; 4Вг.

6. Ответьте на вопросы кроссворда: (18 баллов: по два балла за каждый правильный ответ)



По горизонтали:

1. Постэмбриональная стадия индивидуального развития многих беспозвоночных и некоторых позвоночных животных. ЛИЧИНКА
2. Устойчивые преобладающие поверхностные ветры, дующие по направлению к экватору с северо-востока в тропических широтах Северного полушария и к экватору с юго-востока в тропических широтах Южного полушария. ПАССАТЫ
3. Использование лишайников в качестве индикаторов загрязнения атмосферного воздуха, основанное на изучении их распространения, состава и биологических особенностей. ЛИХЕНОИНДИКАЦИЯ
4. Тип взаимоотношений между косулей и ежом. НЕЙТРАЛИЗМ

По вертикали:

2. Многолетнее растение семейства Злаки с длинным шнуровидным корневищем. Злостный,

трудноискоренимый сорняк в посевах культурных растений. ПЫРЕЙ

5. Повторное использование или возвращение в оборот отходов производства и потребления. РЕЦИКЛИНГ
6. Представитель ихтиофауны, сохранившийся с периода существования динозавров. Из-за браконьерства находится на грани исчезновения, в связи с чем в России введён мораторий на его коммерческий вылов. Мясо и икра этой рыбы обладают исключительными пищевыми и вкусовыми качествами. ОСЁТР
7. Незаменимые органические вещества пищи, абсолютно необходимые для нормальной жизнедеятельности организмов. Являются катализаторами действия ферментов и гормонов. ВИТАМИНЫ
8. Химический элемент, по распространенности в земной коре занимает 5-е место. Важный компонент системы свёртывания крови, входит в состав костной ткани. Наличие его солей в воде во многом определяет её жёсткость. КАЛЬЦИЙ

БЛОК Б – 8

ДАЙТЕ РАЗВЁРНУТЫЕ ОТВЕТЫ (не менее 25-30 слов):

7. Во многих заповедных степных участках, где должен существовать строгий режим охраны, проводят выпас крупных домашних копытных. По какой причине используется такая практика, и к каким (положительным или отрицательным) последствиям это может привести? (10 баллов)

Ответ: Поскольку на современных степных участках часто отсутствуют естественные сообщества копытных, то при отсутствии вытаптывания накапливается большое количество неразложившихся растительных остатков (степного войлока), затрудняющих прорастание семян некоторых трав, что приводит к снижению видового разнообразия. Именно поэтому используют выпас крупных домашних копытных.

Однако бесконтрольный выпас и излишняя нагрузка могут привести к интенсивному вытаптыванию и деградации экосистем и почв.

8. Веет утро прохладой степною...

Тишина, тишина на полях!

Заросла повиликой-травую

Полевая дорога в хлебах.

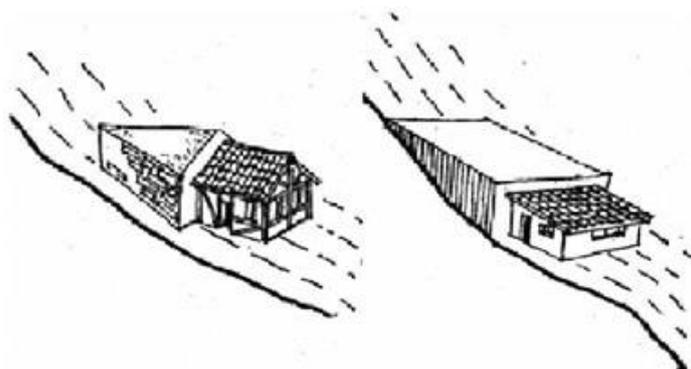
В чём состоит экологическая проблема агроландшафта, описанного И.А.Буниным в этом стихотворении? Каковы решения данной проблемы? (10 баллов)

Ответ: Повилика – паразитическое растение, сорняк, появление которого на сельскохозяйственном поле приводит к снижению урожая и качества продукции. Заражённые повиликой скошенные травы плесневеют, при скармливании животным вызывают заболевания. Повилика является также переносчиком вирусных болезней растений.

Согласно Приказу по Минсельхозу от 26 декабря 2007 г. № 673, повилика отнесена к категории карантинных объектов. С повиликой борются строгим карантином растений,

ведением системы севооборотов, применением средств защиты растений, тщательной очисткой посевного материала. Зараженные повиликой растения уничтожаются.

9. Объясните предназначение конструкций, построенных за домом (см. рисунки). В каких регионах России их можно увидеть? (10 баллов)



Ответ: Жители гор издавна научились использовать естественный рельеф для защиты от лавин и создания убежищ, где можно укрыться в лавинную непогоду. Эти формы рельефа и подсказали горцам пути борьбы с лавинами.

На Кавказе местные жители с давних пор врезали заднюю стену дома в крутой склон, а крышу сооружали плоской, для того чтобы беспрепятственно пропустить лавину. Отсюда было недалеко и до следующего шага – сам дом строился так, что стена, обращенная к склону, конструировалась в виде утюга, заостренный конец которого встречал и рассекал лавину на две части, скользящие вдоль его стенок, не причиняя вреда зданию. Таким образом, чтобы защититься от лавин, человек стремился свои сооружения вписать в горный ландшафт, стараясь не создавать препятствий на пути лавин или придавать сооружениям форму наименьшего сопротивления лавине.

10. Случается, что человек оказывается в условиях, где отсутствует пресная вода и доступна только морская. Человек может погибнуть, если будет использовать для питья морскую воду. Почему? (10 баллов)

Ответ: Состав морской воды, кроме обычной поваренной соли (NaCl), изобилует наличием различных солей в концентрациях, с которыми организм человека справиться не может.

Водно-солевой баланс организма должен постоянно поддерживаться на определенном уровне, этому способствует работа выделительной системы. Жидкость, которую человек употребляет в течение суток в разном виде, способствует растворению в ней солей и выведению их из организма. Основным органом, который отвечает за поддержание водно-электролитного баланса организма, являются почки.

Если человек начинает потреблять морскую воду, объём солей резко возрастает, и, следовательно, для нормального солевого обмена необходимо увеличить потребление пресной воды. Так как этого не происходит, организм начинает вытягивать воду из различных ресурсных запасов, тканей, что приводит к его обезвоживанию. Такое состояние чревато серьёзными последствиями, вплоть до нарушения нормального функционирования всех систем организма.

Не менее весомая причина, по которой не рекомендуется пить морскую воду, – это риск возникновения тяжёлой диареи. В составе морской воды содержится сульфат магния ($MgSO_4$), который действует на организм как сильное слабительное средство. Ещё в XVIII веке докторам были известны слабительные свойства соли магния, или магнезии, как называют этот препарат в медицине. Сульфат магния раздражает слизистую оболочку кишечника и вызывает сильное расстройство стула. В результате человек при использовании морской воды уже в первые дни с фекалиями теряет жидкости больше, чем в том случае, если бы он не пил воду вообще.

Следовательно, морская вода выступает как ядовитое вещество для организма человека, постепенно отравляющее его солями и приводящее к сбою в работе организма в целом и каждого органа в отдельности. Именно поэтому люди, побывавшие длительное время в море или океане в результате кораблекрушения и употреблявшие морскую воду в течение суток и более, получали так называемое солевое отравление.

11. Существует мнение, что великий русский учёный В.И. Вернадский, 155-летие которого отмечается в эти дни, ещё в начале прошлого века предвосхитил основные тенденции развития современной цивилизации. Его формулировки во многом близки содержанию Целей Устойчивого Развития до 2030 года, принятых на саммите ООН в Нью-Йорке в сентябре 2015 года. Постарайтесь, пользуясь формулировками В.И. Вернадского и иконкой, иллюстрирующей краткое название Цели Устойчивого Развития № 12, обосновать актуальность этих проблем и *своими словами* сформулировать основные направления деятельности человечества для реализации данной Цели. (10 баллов)



Вернадский В.И. «Об использовании химических элементов в России», 1923 год: «...Чем оно (население государства) обладает большими знаниями, большей трудоспособностью, чем больше простора предоставлено его творчеству, больше свободы для развития личности, меньше трений и тормозов для его деятельности – тем полезная энергия, вырабатываемая населением, больше, каковы бы ни были те внешние, вне человека лежащие условия, которые находятся в среде природы, его окружающей...».

Ответ: Цель 12: Обеспечение перехода к рациональным моделям потребления и производства.

Основополагающее значение для устойчивого развития имеет устранение зависимости экономического роста от использования природных ресурсов. Устойчивое потребление и производство предполагает сооружение устойчивой инфраструктуры; предоставление доступа к основным социальным услугам; обеспечение «зеленых» и достойных рабочих мест и более высокого качества жизни для всех; внедрение безотходных технологий.

Устойчивое потребление и производство направлено на то, чтобы «делать больше и лучше меньшими средствами», наращивая чистую выгоду от экономической деятельности для поддержания уровня благополучия за счет сокращения объёма использования ресурсов, уменьшения деградации и загрязнения в течение всего жизненного цикла при одновременном повышении качества жизни.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 10-11 КЛАССОВ

ВАРИАНТ 2

БЛОК А-5

1. Какие из перечисленных утверждений верны, а какие – ошибочны? Для неверных утверждений дайте краткое обоснование, почему вы так считаете: (12 баллов: по одному баллу за каждый правильный ответ из шести и по три балла за каждое полное правильное обоснование)

а) Всё течение реки Обь располагается в зоне распространения вечной мерзлоты. – **НЕВЕРНО**: Вечная мерзлота распространена в нижнем течении реки Обь.

б) Большая масса ежегодно отмирающих корней травянистой растительности в степных почвах способствует формированию мощного гумусового горизонта. – **ВЕРНО**

в) Среди морских экосистем самая низкая биологическая продуктивность наблюдается в экосистеме кораллового рифа. – **НЕВЕРНО**: Коралловые рифы образуют одну из важнейших экосистем Мирового океана. Их главной особенностью является необычайно высокая биологическая продуктивность.

г) Матки и рабочие особи у пчёл выводятся из одних и тех же оплодотворённых яиц; кем станет взрослая пчела, зависит от её питания в личиночной стадии. – **ВЕРНО**

д) «Полярный метаболический тип» характеризуется изменением всех видов обмена веществ – повышается потребность в белках, жирах, жирорастворимых витаминах, в сбалансированном поступлении макро- и микроэлементов, существенно уменьшается потребность в углеводах. – **ВЕРНО**

е) Основными веществами, вызывающими «цветение» водоёмов, являются соединения азота и фосфора. – **ВЕРНО**

2. Установите соответствие между городом и наиболее вероятным природным стихийным бедствием в регионе, где он расположен: (4 балла: по одному баллу за каждое верное соответствие)

Город	Стихийное бедствие:
1. Нью-Йорк	А. Наводнение
2. Неаполь	Б. Землетрясение
3. Токио	В. Извержение вулкана
4. Индианаполис	Г. Смерч (торнадо)

Ответ: 1А, 2В 3Б, 4Г

3. На контурной карте России укажите зону распространения наиболее плодородных почв – чернозёмов: (5 баллов)

Ответ:



4. Выберите из предложенного списка растения-галофиты: (3 балла: по одному баллу за каждый правильный ответ)

лапчатка гусиная, солерос европейский, клюква болотная, клевер ползучий, гусиный лук жёлтый, солянка южная, любка двулистная, ландыш майский, кермек луговой, сабельник болотный, таволга вязолистная, чистяк весенний

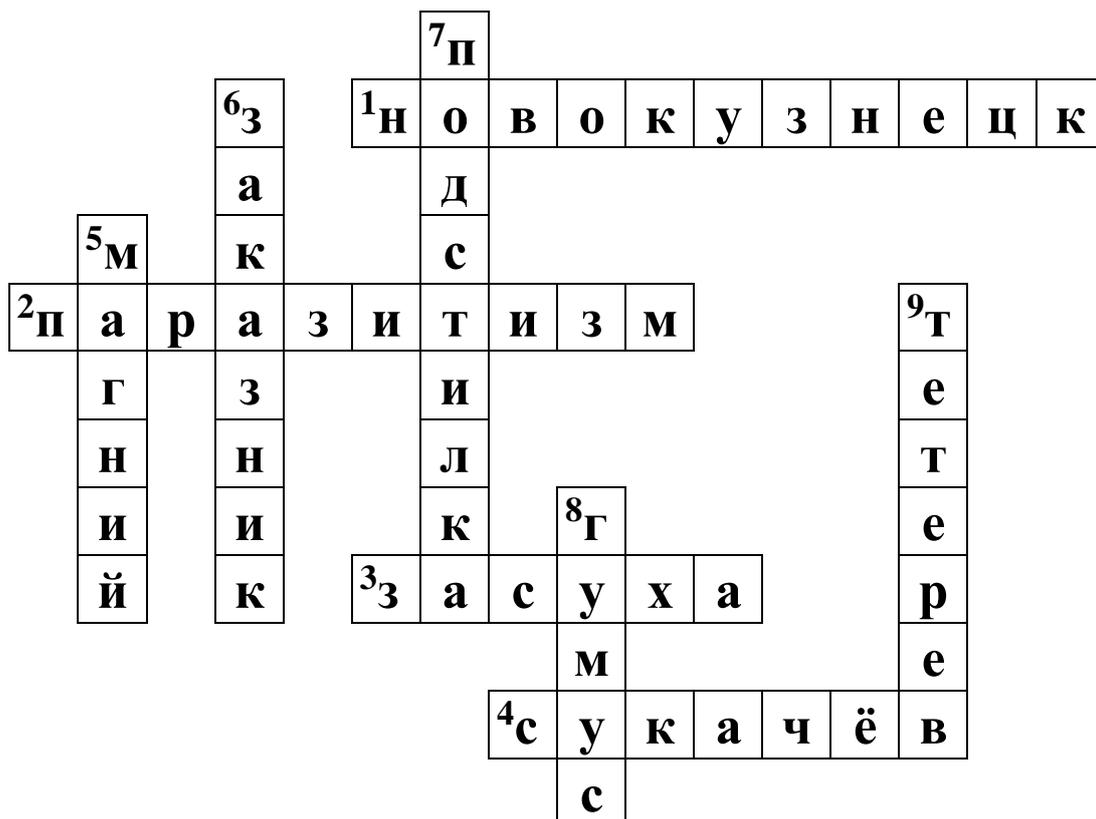
Ответ: солерос европейский, солянка южная, кермек луговой.

5. Найдите соответствие между названиями особо охраняемых природных территорий (ООПТ), их географическим местоположением и значимыми охраняемыми объектами на их территориях. Ваши ответы должны выглядеть так, например: 1Бг, 2Аб, 3Ва, 4Гв. (8 баллов: по одному баллу за каждое правильное соответствие)

Название ООПТ	Местоположение	Охраняемые объекты
1. Астраханский заповедник	А. Кольский полуостров	а. Природные и историко-культурные памятники
2. Национальный парк «Самарская Лука»	Б. Граница с Финляндией вблизи Северного полярного круга	б. 120 озёр, сеть рек с водопадами, «висячие болота» на крутых склонах
3. Лапландский заповедник	В. Дельта самой большой европейской реки	в. Местообитания дикого северного оленя
4. Национальный парк «Паанаярви»	Г. Среднее Поволжье, излучина самой большой европейской реки	г. Места гнездования и перелёта водоплавающих птиц и рыбных нерестилищ

Ответ: 1Вг, 2Га, 3Ав, 4Бб

6. Ответьте на вопросы кроссворда: (18 баллов: по два балла за каждый правильный ответ)



По горизонтали:

1. Один из крупнейших металлургических и угледобывающих центров в азиатской части России. Входит в число самых экологически неблагополучных городов нашей страны, особенно серьёзно загрязнение воздуха. **НОВОКУЗНЕЦК**
2. Тип взаимоотношений между трутовиком и берёзой. **ПАРАЗИТИЗМ**
3. Длительный недостаток влаги в воздухе и почве, сопровождающийся повышенной температурой и пониженной влажностью воздуха. **ЗАСУХА**
4. Русский учёный, основатель учения о биогеоценозе. **СУКАЧЁВ**

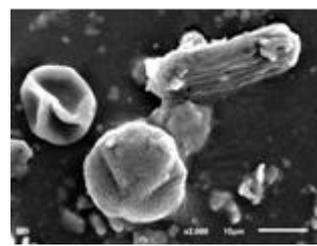
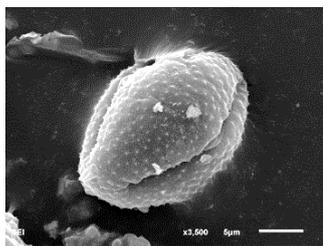
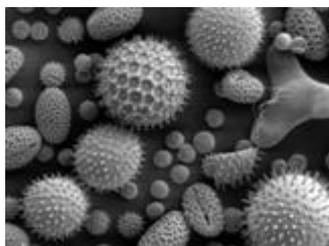
По вертикали:

5. Один из самых распространенных химических элементов земной коры. Находится во всех тканях организма, необходим для нормального функционирования клеток. Содержание его солей в воде во многом обуславливает её жёсткость. **МАГНИЙ**
6. Особо охраняемая территория, где под охраной находится не весь природный комплекс, а некоторые его части. **ЗАКАЗНИК**
7. Слой органических остатков на поверхности почвы в лесу, лесной перегной. Образуется под пологом леса в результате разложения органического опада. **ПОДСТИЛКА**
8. Совокупность органических веществ почвы, образующихся в результате биохимического превращения органических остатков. **ГУМУС**
9. Птица из семейства Фазановых, обитающая в лесной, лесостепной и частично степной зоне Евразии, в том числе на территории России. Обладает способностью прятаться от морозов под снегом, где может проводить до 23 часов в сутки, вылетая лишь на кормёжку. **ТЕТЕРЕВ**

БЛОК Б – 1

ДАЙТЕ РАЗВЁРНУТЫЕ ОТВЕТЫ (не менее 25-30 слов):

7. В атмосфере Земли, помимо газов, содержатся ещё и твёрдые частицы, а также капли воды в виде аэрозолей. Количество мелкодисперсных частиц, проникающих в дыхательный аппарат человека размером $<2,5$ и <10 мкм, контролируется в экологической практике (показатель $PM_{2,5}$, PM_{10}), так как они опасны для здоровья. В составе образцов летней пыли можно встретить зёрна размером в несколько микрометров, состав и форма которых указывают на их органическое происхождение. Частью каких живых организмов они являются? (10 баллов)



Ответ: На фотографии с электронного микроскопа представлены зёрна пыльцы растений. Известно, что многие растения опыляются с помощью перенесения пыльцы по воздуху. Пыльца растений – обычный компонент пылеаэрозоля в весенне-летний период. Известно, что в это время года пыльца анемофильных (ветроопыляемых) растений может служить частой причиной аллергии у человека.

8. У монстеры – растения, родиной которого являются влажные тропические леса, – необычная форма листовой пластины. Нижние листья монстеры могут быть очень большими, до 60 см в поперечнике, и имеют глубокие вырезы и отверстия. Следствием адаптации к каким условиям среды является такая форма листьев? (10 баллов)



Ответ: Монстера – вечнозелёная лиана с крупными резными листьями, произрастающая во влажных тропических лесах Центральной и Южной Америки. В XIX веке монстера была завезена в Юго-Восточную Азию и успешно там интродуцирована.

В молодом возрасте листья монстеры цельные, сердцевидные. По мере взросления в них появляются отверстия и глубокие вырезы. В естественной среде обитания во время сильных тропических ливней такая форма листовых пластин предохраняет крупные листья монстеры от повреждения.

9. Каковы причины образования пыльных бурь? Почему в Аральском регионе часто проявляются пыльные бури с примесью пестицидов? (10 баллов)

Ответ: Сильные ветры в сочетании с засухами могут привести к образованию пыльных бурь. Они чаще всего возникают в степях, полупустынях и пустынях, особенно там, где земля распахана, а, значит, не защищена растительностью от ветра.

Аральское море являлось четвертым по площади в мире бессточным солёным озером после Каспийского моря, Верхнего озера (Северная Америка) и озера Виктория (Африка). Деграция Аральского моря началась в 1960-х годах, когда большая часть стока Сырдарьи и Амударьи стала через систему каналов забираться на орошение и хозяйственные нужды Туркмении, Узбекистана и Южного Казахстана. В результате море значительно отступило от своего берега, обнажилось дно, покрытое морскими солями с примесью пестицидов и других химикатов. Климат в районе Аральского моря стал более континентальным и засушливым.

На месте дна отступившего моря образовалась песчано-солевая пустыня Аралкум, при сильных ветрах, которые наблюдаются в данном регионе в течение 30-50 дней в году, над высохшим дном формируются интенсивные пыльные бури. Поскольку солевые отложения на высохшем дне содержат большие количества химических удобрений и ядохимикатов, использовавшихся в сельском хозяйстве и смывавшихся с полей в реки и далее попадавших в море, вдыхание такого воздуха может негативно сказываться на здоровье людей и животных данного региона.

10. Уровень обмена веществ оказывает влияние на поддержание температуры тела. Двое мужчин, проживающих в средней полосе Европейской части России, поехали в длительные командировки: один в Якутию, другой – в Среднюю Азию. Как изменится у них обмен веществ в процессе адаптации к новым климатическим условиям? (10 баллов)

Ответ: При переезде человека из условий средней полосы в Якутию уровень основного обмена у него повысится, так как из-за климатических особенностей существенно возрастёт теплоотдача, что, в свою очередь, приведёт к увеличению теплопродукции. Увеличится потребность организма в жирах, белках, витаминах, макро- и микроэлементах, и снизится потребность в углеводах.

У коренных жителей Севера, пищевой рацион которых в основном состоял из мясных, рыбных и молочных продуктов, сформировался белково-липидный, или северный, тип обмена. Энергетические процессы у аборигенов Севера более интенсивны, чем у приезжих, и сопровождаются повышенной теплопродукцией, особенно при физической работе. Основной обмен у них повышен на 13-30% в сравнении со стандартными нормами умеренного пояса. Возможность перераспределения у аборигенов кровотока между поверхностными и глубокими кровеносными сосудами тела, и особенно конечностей, ограничивает теплопотери через кожные покровы и способствует теплостабилизации «ядра» туловища.

Соответственно, стойкая адаптация у приезжих в дальнейшем будет сопровождаться усилением липидного обмена с достижением баланса между теплообразованием и теплоотдачей за счет перераспределения кровотока и сужения поверхностных сосудов.

В условиях высокой температуры окружающей среды и низкой влажности (Средняя Азия), когда температура среды выше температуры тела, теплоотдача осуществляется испарением с поверхности тела и лёгких.

В начале пребывания в жарком и сухом климате уровень основного обмена снижается, возрастает потоотделение и потребность в потреблении воды. При повышении температуры окружающей среды до +30-31°C поверхностные сосуды расширяются, и кровоток в этих сосудах нарастает, достигая 30% сердечного выброса. Такое перераспределение кровотока увеличивает проведение тепла от внутренних органов к поверхности тела в 8 раз. Однако по мере нарастания температуры окружающей среды эффективность этих механизмов теплоотдачи снижается.

В дальнейшем приспособление идёт за счёт снижения теплопродукции и формирования стойкого перераспределения кровенаполнения сосудов. Избыточное потоотделение превращается в адекватное при высокой температуре.

Таким образом, в районе холодного климата (Якутия) у человека уровень обмена веществ повысится, как и образование тепла, предохраняющего организм от переохлаждения. Процессы адаптации организма к жаркому и сухому климату (Средняя Азия) имеют обратную реакцию.

11. Есть в экологии такое понятие – «жизненная форма», или «экоморфа». Это определенный морфологический облик организма, который возник как результат приспособления к определенным факторам среды (например, обтекаемая форма водных животных, стелющаяся форма стланиковых растений и т.п.).

Можете ли вы привести примеры очень своеобразной морфологической формы, которая возникла не как результат приспособления к внешним факторам? (10 баллов)

Ответ: Речь идет о морфологических особенностях многих животных, которые формируются не как результат адаптации к условиям среды, а как результат полового отбора. В ряде случаев половой отбор начинает преобладать над адаптивным, и тогда организм становится более успешным в спаривании, но менее приспособленным к внешним факторам. Примеры: ветвистые рога у оленей, яркое оперение и пышные хвосты у фазанов, красочное оперение райских птиц. Понятно, что птица с таким оперением – гораздо более лёгкая добыча для хищника, чем птица с покровительственной окраской. Однако благодаря более успешному скрещиванию такие виды успешно сохраняются, несмотря на более высокую смертность отдельных особей.